

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 07-151946

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

(51)Int.Cl. G02B 7/02 G02B 7/08 G03B 17/02 H04N 5/225

(21)Application number : 06-216962 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

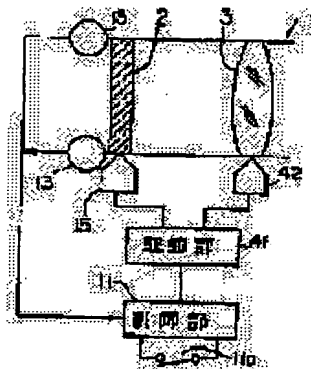
(22)Date of filing : 12.09.1994 (72)Inventor : TERANE AKIO

(54) CAMERA

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a camera where the handling time of cleaning is saved and which is capable of cleaning the surface of an optical component even in usage environment where the cleaning is difficult.

**CONSTITUTION:** This camera is provided with a dust sensor 13 detecting sticking of a waterdrop and dust on the surface of the protective glass 2 barely provided to outside of a camera and an ultrasonic vibrator transducer 15 imparting ultrasonic vibration to the protective glass 2 in the case that sticking of the waterdrop and the dust is detected by the dust sensor 13.



(11)特許出願公開番号

特開平7-151946

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 7/02	D			
7/08	A			
G 0 3 B 17/02		7513-2K		
H 0 4 N 5/225	E			

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-216962  
(62)分割の表示 特願平5-150801の分割  
(22)出願日 平成5年(1993)6月22日

(71)出願人 000000376  
オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号

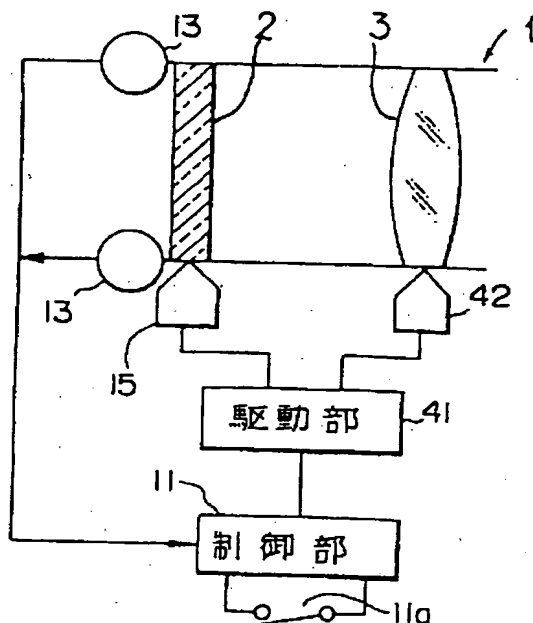
(72)発明者 寺根 明夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【要約】

【目的】 清掃の手間がかからず、清掃が困難な使用環境においても光学要素表面の清掃が可能なカメラを提供すること。

【構成】 外部に露呈したカメラ１の保護ガラス２表面への水滴、塵埃などの付着を検出するためのごみセンサ１３と、そのごみセンサ１３により水滴、塵埃などの付着が検出された場合に、保護ガラス２に超音波振動を与える超音波振動子１５とを備える。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 外部に露呈可能とされた光学要素を超音波振動により加振する加振手段を備えたことを特徴とするカメラ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、カメラ、詳しくは、階調の異なる被写体の撮影が可能なカメラに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、外部に露出するカメラの光学要素の最前部、例えば、レンズの外表面、あるいは保護ガラスの外表面に付着した水滴、塵埃等の汚れは、カメラの解像度、明瞭度などを低下させるため、一般には、使用者が目視により点検して汚れていれば、シリコンクロスなどを用いて清掃していた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記のような方法では、その都度使用者が、目視で点検を行い、手で清掃する必要があり、取り扱いに手間がかかる。又、内視鏡などのようなカメラでは、身体内に挿入された使用中に光学要素表面が体液などにより汚れる可能性があるが、使用環境における光学要素表面の清掃ができないという課題がある。

**【0004】** 本発明は、従来のカメラのこのような課題を考慮し、清掃の手間がかからず、清掃が困難な使用環境においても光学要素表面の清掃が可能なカメラを提供することを目的とするものである。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、外部に露呈可能とされた光学要素を超音波振動により加振する加振手段を備えたカメラである。

**【0006】**

**【作用】** 本発明は、加振手段によって、外部に露呈可能とされた光学要素に対して超音波振動を加振する。例えば、外部に露呈したレンズへの塵埃を検出したときに超音波振動によりそのレンズを加振する。

**【0007】**

**【実施例】** 以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

**【0008】** 図1は、本発明の一実施例を示すビデオカメラの主要ブロック構成図である。本実施例のカメラ1においては、被写体19の被写体光は、鏡筒部前面に露呈して配設された光学要素である保護ガラス2を介してフォーカスレンズ3で取り込まれ、更に、絞り4を通して、撮像素子5の結像面上に結像する。該撮像素子5は、被写体像を電気信号に変換し、撮像回路6に出力する。撮像回路6からの出力信号は、直接、映像信号として他の記録系に出力されると同時に、2値化処理回路7に入力され、2値化映像信号として他の記録系に出力される。更に、撮像回路6からの映像出力信号は、被写体

の階調の如何を識別する識別手段である像域分離回路8にも入力される。この像域分離回路8においては、後述するように撮像画面の映像輝度状態を判別して、撮像画面を自然画領域である階調化（ディザ処理）画像の階調画領域と、文字部分である単純2値化画像領域と、原稿の地の部分の領域とに分離する。像域分離回路8の上記分離情報信号は、2値化処理回路7に入力され、分離情報に基づいて、各領域に適応した2値化処理が行われる。

**【0009】** 上記撮像回路6の映像出力信号は、更に、上記識別手段による識別結果に応じて撮影条件を選択する選択手段であるAF回路9にも入力される。該AF回路9には上記像域分離回路8の領域分離信号も入力される。そして、合焦位置を求めるに際して、後述するように上記領域分離情報を加味してフォーカスレンズ3の合焦位置が求められる。その合焦位置情報は駆動部10に出力される。

**【0010】** 該駆動部10は、フォーカシングレンズ3の合焦駆動、図示しないズームレンズのズーミング駆動、絞り4の駆動、更に、保護ガラス2を超音波振動させ水滴等のごみを除去するための加振手段である超音波振動子15の駆動、また、撮像回路6等の駆動制御を行う。

**【0011】** 上記保護ガラス2の被写体側表面の電気抵抗を測定するセンサであって水滴等のごみの付着状態を検出するごみセンサ13と、撮影アタッチメントとの接続手段であるアタッチメント接点14が鏡筒前面に配設されている。なお、上記撮影アタッチメントとは、例えば、オシロスコープやロジックアナライザ等の測定器の管面上の表示画像を撮影するためにカメラの鏡筒前部に取り付ける筒状のアタッチメントである。

**【0012】** 制御部11は、前記AF回路9、駆動部10の動作をコントロールし、更に、上記ごみセンサ13からの検出信号に基づいて超音波振動子15の駆動を指示し、上記アタッチメント接点14から入力されるアタッチメントを介しての撮影時の制御を行う。なお、該アタッチメント撮影指定時に撮影不能等の状態になった場合、アラーム音を発音するアラーム12のコントロールも行う。また、制御部11には、フォーカスエリアの設定に関するモード選択用のスイッチや上記ごみ除去用超音波振動子15を、ごみセンサ13の出力に応じて自動的に駆動する自動ごみ除去モードを設定するスイッチ等からなるスイッチ群11aが接続されている。

**【0013】** 次に、本実施例におけるカメラ1の、鏡筒部に付着した水滴、ごみ等を必要に応じて除去する機能について説明する。即ち、前記図1に示すように鏡筒の外部に露呈可能とされた光学要素である保護ガラス2を超音波加振手段である超音波振動子15により振動させ、付着した水滴、ごみ等を振るい落とすごみ除去を行うことが可能であり、その動作により解像性能の劣化を

防止する。

【0014】次に、そのごみ除去動作について図9、図10を用いて説明する。なお、本実施例の場合、鏡筒前面に配設された保護ガラス2を超音波振動させたが、鏡筒前面に撮影レンズが配設されるものにあつては、その撮影レンズを超音波振動させてごみ除去動作を行うことになる。

【0015】図9は、前記図1にも示した本実施例のカメラ1の、特に鏡筒部回りの要部ブロック構成図である。本図に示すように鏡筒前面に配設される保護ガラス2には、超音波振動子15が装着されており、更に、フォーカスレンズ3は、超音波モータで構成されるフォーカスモータ42により進退駆動可能となっている。上記超音波振動子15とフォーカスモータ42は、制御部11により駆動部41を介して駆動される。保護ガラス2には水滴、ごみ等の付着を検出するごみセンサ13が装着されている。そして、保護ガラス2に水滴、または、ごみが付着すると該センサ13の電気抵抗が減少し、制御部11にて、ごみの付着が検出される。

【0016】また、制御部11に接続されているスイッチ群11aを操作することにより、保護ガラス2に付着したごみ等を自動的に取り除く自動ごみ除去モードと、手動操作により超音波振動子15をオン状態とし、ごみ等を取り除く手動ごみ除去モードと、超音波振動子15をオフ状態とするごみ除去禁止モードを選択可能とする。

【0017】図10は、上記カメラ1のごみ除去処理のフローチャートである。本図に示すように、まず、ステップS31においてスイッチ11aの状態をチェックする。上記自動ごみ除去モードが指定されていれば、ステップS32に進み、ごみの付着状態をごみセンサ13の出力によりチェックする。ごみが付着した状態であれば、後述するステップS33に進む。ごみが付着していない状態であれば、ステップS35にジャンプし、超音波振動子15をオフ状態として本ルーチンを終了する。

【0018】また、上記ステップS31のチェックでスイッチオンの状態であり手動ごみ除去モードが指定されていれば、直接、後述するステップS33に進む。また、スイッチオフでごみ除去禁止モードが指定されていれば、ステップS35にジャンプし、超音波振動子15をオフ状態とし、本ルーチンを終了する。

【0019】上記ステップS33に進んだ場合、フォーカスモータ42が現在駆動中かどうかをチェックする。該フォーカスモータ42が駆動中である場合、その駆動部41が超音波振動子15の駆動と共用であることからステップS35にジャンプして、超音波振動子15をオフ状態とし、本ルーチンを終了する。また、フォーカスモータ42が現在駆動中でなければ、ステップS34に進み、超音波振動子15の駆動を開始し、ごみの除去を実行する。

【0020】以上説明したように本カメラは、超音波振動子15により鏡筒前面に配設される保護ガラス2を超音波振動させることによって、該保護ガラス2に付着した水滴、ごみ等を除去することが可能である。従つて、カメラ1の鏡筒部を使用者が清掃できないような環境で使用されるカメラ、例えば、内視鏡用のカメラなどで、身体内に挿入され、体液等で光学要素表面がよごれて撮影に支障が生じるものに適用すると非常に有効である。

【0021】なお、上記実施例では、超音波振動子15の駆動を、駆動部41によりフォーカスモータ42の駆動と共用としたが、これに代えて、超音波振動子15専用の駆動部を別に設けてもよい。この場合は、フォーカスモータ42の駆動に関係なく、ごみの除去を行うことが出来る。

【0022】また、上記実施例では、ごみセンサ13の検出結果を用いて超音波振動子15を駆動する構成としたが、これに限らず、例えば、カメラ1のスイッチが入れられたとき常に、一定時間超音波振動子15を駆動するような構成等としてもよい。この場合、ごみセンサ13は不要で構成も簡単になる。ところで、近年、黒板に書かれた文字や、印刷等の文字画像の2値画像が撮影可能なカメラが商品化されている。

【0023】一方、従来のビデオカメラのフォーカシングは、所謂、AF（オートフォーカス）処理により撮影レンズを合焦位置に移動して行われる。そのAF方式の1つとして、画面中央部の映像信号から抽出されるコントラスト値の最大を示す位置を検出して、その位置を合焦位置とするパッシブ法の山登り方式がある。この方式の他に赤外光や超音波を使ったアクティブ法がある。何れの方法においても画面の中央部分を対象にしたもので、被写体が中央に位置していることを前提としたフォーカシング手法である。

【0024】ところが、文書画像をビデオカメラに取り込む場合、上述の従来の山登り方式等を適用したAF処理は適していない。即ち、文書画像の場合、必ずしも、合焦領域である画面中央に当該する文字、または、絵が位置しているとは限らないからである。例えば、書物を開いて状態の両面のページを撮影しようとする場合、両ページ全体を画面一杯に入れると、中央部は当然ながら書物の開いた谷部が位置する。この部分を前記従来のAF方式で処理すると、誤測距する可能性が大きい。

【0025】また、従来の山登り方式等を適用したAF処理により黒板、ホワイトボード等書かれた文字等を撮像する場合、画面中央に上記文字部分が位置しているとは限らず、該中央部が黒の部分、あるいは、白の部分であることもある。従つて、上記山登りAF方式ではコントラスト情報が得られず、誤測距により全くのピンボケの撮影をする可能性が高い。

【0026】また、上記従来の文書画像の2値化画像の撮影可能なカメラは、通常の階調画像である自然画像の

撮影には適していない。更に、2値化画像と自然画像とが混在した画面の撮影にも適していない。

【0027】このような従来の問題点を解決するための方法について、上記図1に示すカメラを例に説明する。

【0028】まず、上述の像域分離回路8における像域分離動作について説明する。

【0029】この像域分離動作とは、1撮影画面の該当する領域の各輝度に対応する画像データの頻度レベルのヒストグラムによって次の3つの画面領域に分離する処理である。その分離領域とは、図2に示すように1撮影画面G0の中で、1つは、画像が自然画（階調画）であり、すべての輝度範囲に対応する頻度レベルが平均的に存在する領域R1と、他の1つは、文字等の画像のように、白/黒の2つの輝度に対して頻度レベルが高い領域R2と、更に他の1つは、原稿の地の部分の状態であり、白、または、黒のいずれかの輝度範囲に対してレベルが高くなっている領域R3の3種類の領域である。上記輝度に対するヒストグラム特性は、領域R1では図3の(A)に示す特性HAを有し、領域R2では図3の(B)に示すように白黒2つのピークを持つ特性HBを有し、領域R3では図3の(C)に示す特性HCまたはHDの何れかのピークを有する。なお、特性HCは黒地、特性HDは白地に対応するヒストグラムである。

【0030】本実施例のカメラにおいては、撮像素子5によって取り込まれた映像データの1画面の所定の単位エリアBn（図2参照）毎の輝度のヒストグラム特性を上記図3に示す輝度に対するヒストグラム特性と対比させ、上記画面を3つの領域R1、R2、R3に識別し、分離する。なお、この分離処理は前記像域分離回路8によって行われる。そして、制御部11に内蔵する選択手段により該領域R1、R2、R3の面積の程度を判別して、妥当なフォーカスエリアを設定し、AF処理が行われる。

【0031】次に、以上のように構成された本実施例のカメラのAF処理について、図4、5のフローチャート等を用いて説明するが、その説明に先立って、山登りAFの処理過程について説明する。

【0032】図6は、上記カメラのフォーカスレンズ3の繰り出し位置に対するAF評価値であるコントラスト値の変化特性曲線CAを示す線図であるが、上記山登りAF処理時により、スタート点P1からこの特性曲線CAを辿って頂点である合焦点P4が検出される。その処理過程は、4つの過程に分けられる。即ち、第1の過程Q1では、山登りの方向を確認して、その方向にレンズ3を移動させる。第2の過程Q2では、コントラスト値の増加を確認しながらレンズ3を更に同一方向に移動させる。第3の過程Q3では、コントラスト値が一旦減少したことによって、頂点を越えたことを確認し、レンズ3を逆方向に移動させる。第4の過程Q4では、過去のコントラスト値の最大値を示す頂点の合焦位置P4まで

レンズ3を逆方向に移動させ合焦駆動を終了する。

【0033】さて、本実施例のカメラのAF処理においては、図4のフローチャートに示すように、まず、ステップS11で像域分離が可能な程度のフォーカシング状態であるかどうかの判定を行う。この像域分離処理は、前記図3の輝度のヒストグラム特性をチェックするので、予め、粗い精度のフォーカシングがなされている必要がある。そこで、上記ステップS11のチェックが必要となる。上記粗い精度のフォーカシング状態とは、例えば、少なくとも図6の線図で示すと、第3の過程Q3の範囲B上にレンズ3が位置している状態である。

【0034】そして、レンズ3が上記範囲B外にあり、像域分離が不可能であると判別された場合、ステップS12に進み、フォーカスエリアを中央に設定する。図7は、画面G1に対して中央に設定されたフォーカスエリアR0を示している。ステップS13において、サブルーチン「第1の山登りAF処理」を実行する。この山登りAF処理は、粗い精度のAF処理であり、図6に示すAF処理過程では第1～3の過程Q1、Q2、Q3までの処理が実行され、レンズ3は範囲B内に駆動される。なお、このAF処理は、高速性を必要とし、外部の測距センサを用いて行っても良い。また、異なる特性のフィルタでコントラスト値を採った場合、例えば、図6の特性線に示す特性CBのように異なった特性を示し、合焦位置に近ければ、コントラスト値が大きく変化する。その特性を利用して2つのフィルタを用いてAF処理を行ってもよい。

【0035】続いて、ステップS14にてサブルーチン「フォーカスエリア判定」が実行される。この処理は、後述するように像域分離の結果である画像の像域R1、R2の面積の割合に基づいて合焦すべきエリアを選択する処理である。該サブルーチン処理後、ステップS15に進み、上記合焦すべきエリアに関する第2の山登りAF処理が実行される。この山登りAF処理は、前記図6に示したAF処理過程の全過程Q1、Q2、Q3、Q4を実行して、合焦位置P4を検出するものである。但し、AF処理を高速化するため、範囲B内からスタートし、過程Q3、Q4のみでAF処理を終了してもよい。

【0036】図5は、前記サブルーチン「フォーカスエリア判定」のフローチャートである。まず、ステップS21において、例えば、前記図2に示す画面G0の画像データを像域分離した結果、即ち、階調画領域R1、および、2値化画領域R2に関する該領域の位置と面積データを取り込む。そして、ステップS22で制御部11のスイッチ群11aによって、指定されているフォーカスエリアモードをチェックする。もし、フォーカスエリアを中央部に設定するモードが指定されていれば、ステップS27にジャンプし、階調画にフォーカシングするモードが指定されていれば、ステップS28にジャンプする。また、オート指定であれば、ステップS23に進

む。

【0037】上記ステップS27にジャンプした場合、前記図7の中央部R0をフォーカスエリアに設定する。また、上記ステップS28にジャンプした場合、上記階調画領域R1をフォーカスエリアに設定する。

【0038】上記ステップS23に進んだ場合、上記2値化画領域R2の面積の大きさをチェックする。そして、その面積が1画面の面積の $1/5$ 以上あるときはステップS25にジャンプして、2値化画領域R2をフォーカスエリアに設定する。また、領域R2の面積が $1/5$ 以下であれば、ステップS24に進む。そして、階調画領域R1と2値化画領域R2の面積の合計を求め、該合計の面積が1画面の面積の $1/5$ 以上あるときはステップS26にジャンプして、階調画領域R1と2値化画領域R2との双方の領域をフォーカスエリアに設定する。更に、上記合計の面積が画面の面積の $1/5$ 以下あるときはステップS27にジャンプして、中央領域をフォーカスエリアに設定する。

【0039】上述のようにフォーカスエリアの設定を終了すると、本ルーチンを終了し、引き続いて前記図4のステップS15の第2の山登り処理が行われる。

【0040】なお、上記フォーカスエリアの判定、および、AF処理に代わる変形例として、階調画領域R1と2値化画領域R2に対して重み付けを行い、その重み付けを考慮したAF処理を行うようにしてもよい。例えば、重み付け係数として階調画領域R1に対して0.3、また、2値化画領域R2に対して0.7を与える。但し、原稿の地の領域R3に対しては、重み付けは値0とする。そして、それぞれの重み付けを当該する領域の面積を乗じて得られる値を合焦位置の評価に適用するAF処理を行ってもよい。

【0041】以上述べたように、本実施例のカメラのAF処理では、高速度で粗いピント合わせを行った後、像域分離処理によって、判定された階調画領域R1と2値化画領域R2、または、原稿の地の領域R3に応じてAF評価値を採るフォーカシングエリアを決めることで高精度のAFが可能になる。また、そのとき、各々の面積に応じてフォーカスエリアを変えるため、フォーカス情報としてのAF評価値をより精度よく捉えることができる。

【0042】また、本実施例のものは、像域分離情報をAF処理のフォーカスエリアの設定に用いたが、その他に上記像域分離情報をAE処理（自動露出制御）の露光条件を設定するために利用することも可能である。

【0043】以上のように、本実施例のカメラは、撮影を行うに際して、被写体の階調の如何を識別し、その識別結果に応じて撮影条件を選択するようにしたので、撮影しようとする画面が文書画像の2値化画像であっても、通常の自然画像であっても、更には、それらの画像が混在した画面であっても、最適の撮影条件を自動的に

設定することが可能となる。

【0044】次に、本カメラ1によりオシロスコープやロジックアナライザ等の測定器の管面の表示画面を撮影するときの動作について説明する。

【0045】図8は、前記図1のブロック図のカメラ1の要部と、該カメラ1の鏡筒前部に撮影アタッチメント21とアダプタ22を装着し、該アダプタ22が上記測定器31の表示管面33a部に取り付けられた状態を示した図である。測定器31に内蔵される制御部32から表示部の輝度情報、トリガ信号情報、掃引スピード情報等の信号が、接続手段である装着検出センサ24を介して、更に、カメラ1の接続手段であるアタッチメント接点14を介して、カメラ1の制御部11に取り込まれる。また、上記管面33aの大きさには6インチ〜7インチのものがあり、従来では専用のアタッチメントを使用していたが、本例ではアダプタ22により調整される。縦横比等の画角情報は、アタッチメント内蔵の枠メモリ23に格納されており、上記アタッチメント接点14を介して、制御部11に取り込まれる。なお、上記メモリ23には更にフォーカス情報（アタッチメントの長さ情報）も格納されている。

【0046】上記アダプタ22、または、撮影アタッチメント21が装着され、その装着状態が不完全であった場合、上記装着検出センサ24やアタッチメント接点14から接触不良の信号が出力される。その場合、制御部11はトリガを禁止し、アラーム12より警告音を発する。

【0047】撮影アタッチメント21、および、アダプタ22が装着された場合、制御部11は、枠メモリ23の画角情報を取り込む。そして、カメラ側のズーミングを行って、画角を設定し、測定器31の表示管面33aの寸法に合致せしめる。更に、フォーカシングについても同様に枠メモリ23のフォーカス情報を取り込み、カメラ側のフォーカシングを行って、測定器31の表示管面33aを被写体位置とする。なお、これらのズーミング、および、フォーカシングが制御範囲をオーバーしたときには、上記アラーム12より警告音を発する。

【0048】また、測定器31から出力される管面33aの表示輝度情報は、前述したように制御部11に取り込まれ、シャッタ、絞りが制御される。このときも適正露光が採れないときは、アラーム12より警告音を発する。

【0049】更に、測定器31がシングルモードの表示を行っているとき、測定器31のトリガ信号が制御部11に取り込まれ、カメラ側のシャッタが切られる。また、掃引速度情報も制御部11に取り込まれ、カメラのシャッタ速度が設定される。この場合も設定可能なシャッタ速度範囲を越えた場合、アラーム12より警告音を発する。

【0050】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本発明のカメラは、清掃の手間がかからず、清掃が困難な使用環境においても光学要素表面の清掃が可能であるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示すカメラの主要ブロック構成図である。

【図 2】上記図 1 のカメラにおいて、1 画面を像域分離処理により像域分離した状態を示す図である。

【図 3】上記図 2 の像域分離された領域の画像データの輝度に対する画像データの頻度を示すヒストグラムの例であって、(A) は階調領域 R1 に対するヒストグラムであり、(B) は単純 2 値化領域 R2 に対するヒストグラムであり、(C) は原稿の地の領域 R3 に対するヒストグラムである。

【図 4】上記図 1 のカメラにおける AF 処理のフローチャートである。

【図 5】上記図 4 の AF 処理でコールされるサブルーチン「フォーカスエリア判定」処理のフローチャートであ

る。

【図 6】上記図 1 のカメラにおける山登り AF 処理過程を示す図である。

【図 7】上記図 1 のカメラにおける AF 処理で画面中央に位置するフォーカスエリアを示す図である。

【図 8】上記図 1 のカメラにおいて、撮影アタッチメントを利用して測定器の表示管面を撮影するときのブロック構成図である。

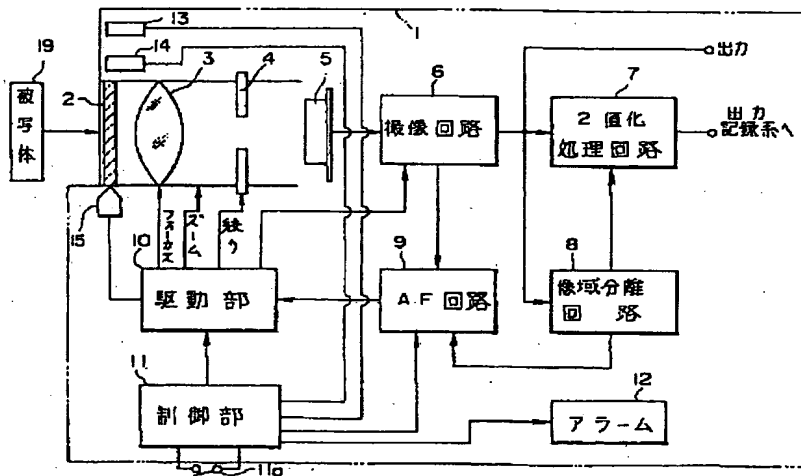
【図 9】上記図 1 のカメラのごみ除去処理を行う状態での要部ブロック構成図である。

【図 10】上記図 1 のカメラのごみ除去処理でのフローチャートである。

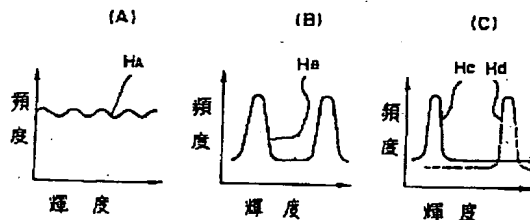
【符号の説明】

- 2 保護ガラス
- 8 像域分離回路 (識別手段)
- 11 制御部 (選択手段)
- 13 ごみセンサ
- 15 超音波振動子 (加振手段)

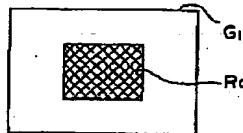
【図 1】



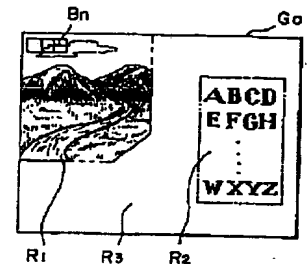
【図 3】



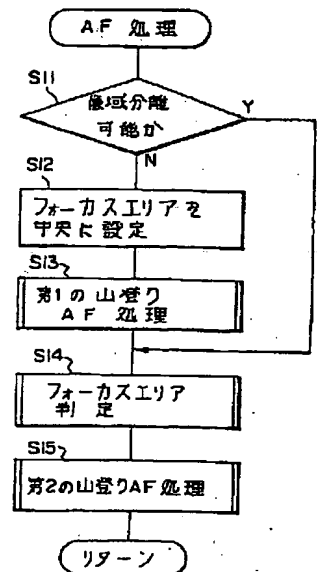
【図 7】



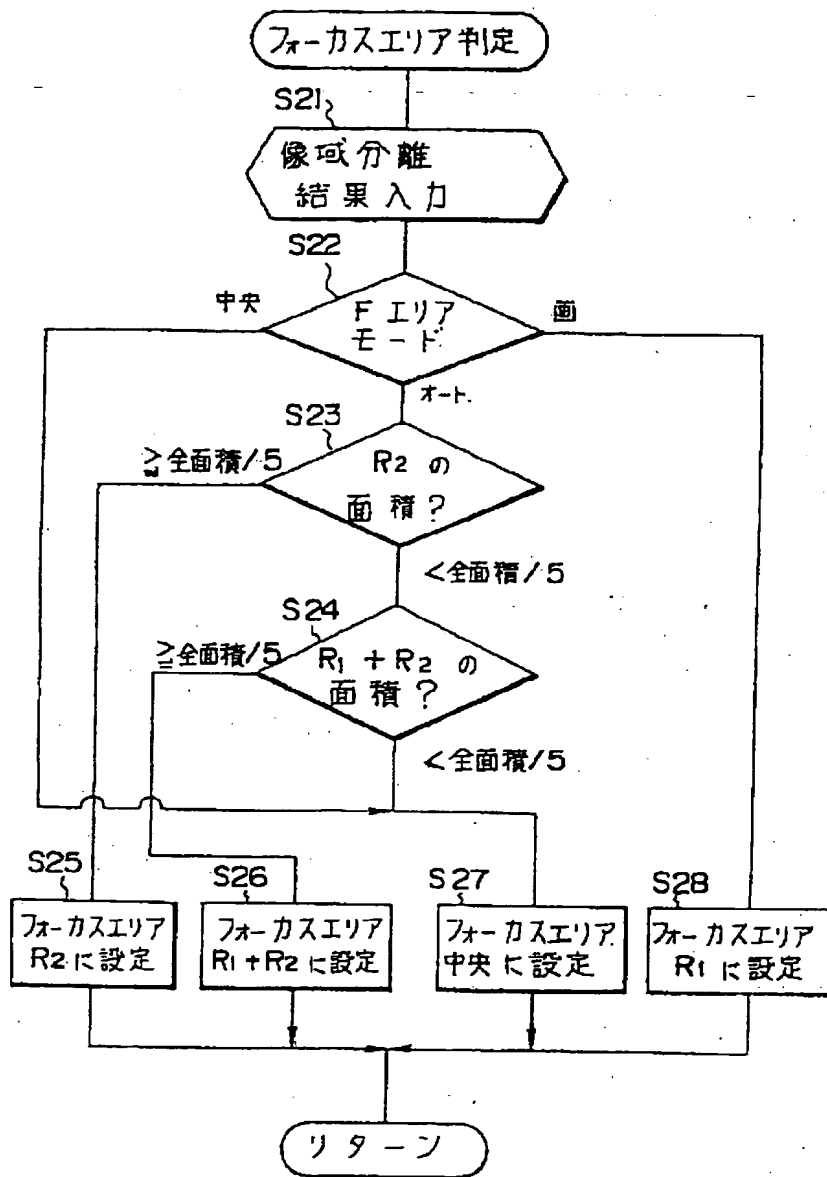
【図 2】



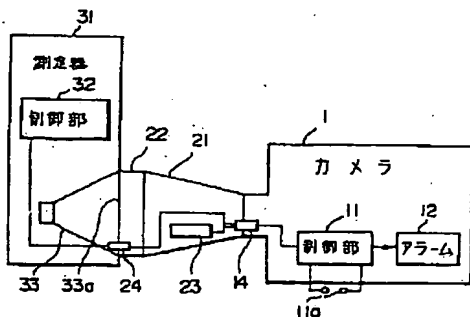
【図 4】



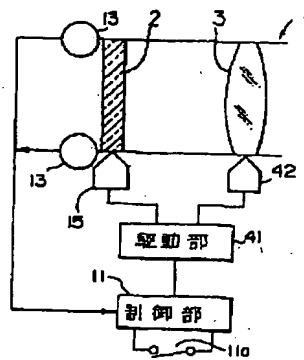
【図5】



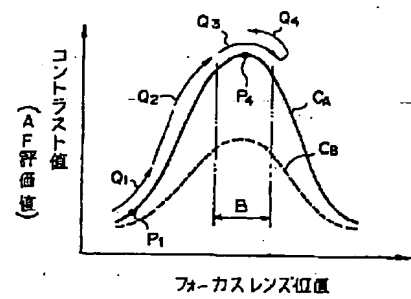
【図8】



【図9】



【図6】



【図10】

